

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-007875  
(43)Date of publication of application : 10.01.1995

(51)Int.CI. H02K 1/18  
H02K 15/02

(21)Application number : 05-141733 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

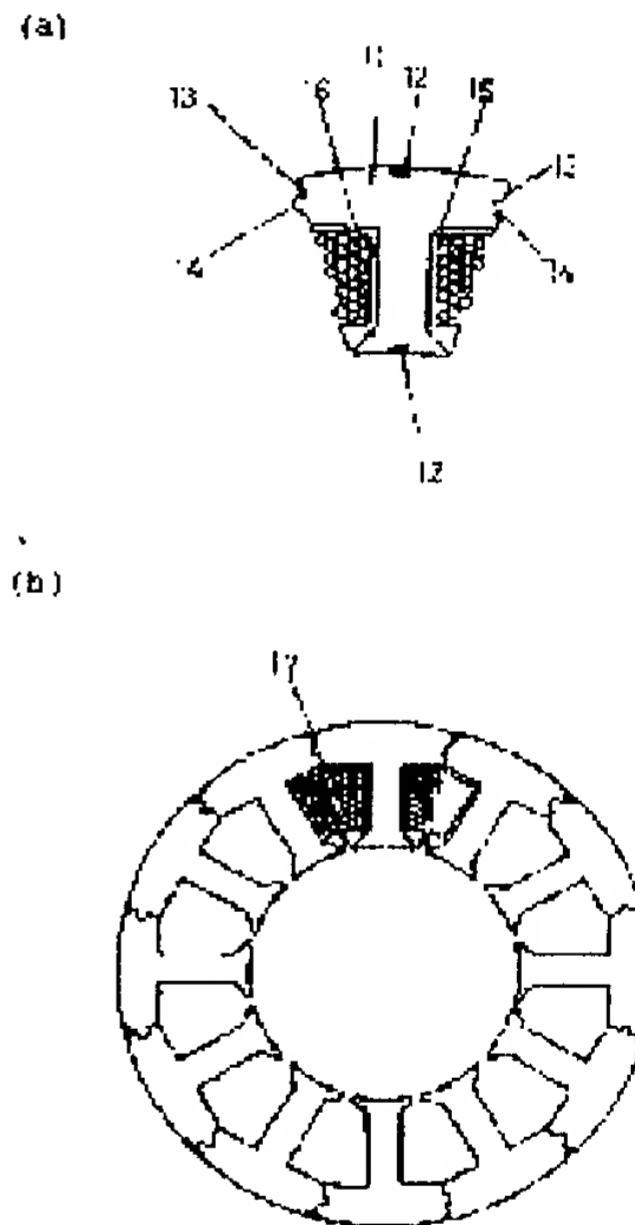
(22)Date of filing : 14.06.1993 (72)Inventor : TAKEUCHI MANABU  
HIRANO MIKIO  
KINASHI KOICHI  
WADA YUKITOSHI

## (54) STATOR OF ROTATING ELECTRIC MACHINE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a stator bringing a very high efficiency to a motor, in the stator of a rotating electric machine used for various industrial apparatuses.

CONSTITUTION: The stator of a rotating electric machine is divided into pole tooth units along its outer periphery, and their engagement parts 14 comprising protruding and recessed parts are provided respectively on their division surfaces 13. Then, an insulation part 15 is formed on an individual laminated core piece 11 formed by laser welding, and thereon, a winding part 16 having a high turn density is provided orthogonally to the pole tooth part. Subsequently, the individual core pieces 11 of a predetermined number are made cylindrical by the combining of the engagement parts 14 comprising the protruding and recessed parts which are provided on the division surfaces 13. Thereafter, the outer peripheral parts of the division surfaces 13 are welded to each other by a laser respectively in the direction of lamination of the core piece 11, and annular junction part 17 is formed, and as a result, a united structure having a rigidity as a stator is obtained. Thereby, the winding having a high turn density (its conductor space factor is 70%) and the end part of the winding which has a saved space are made obtainable, and by virtue of the structure requiring no joint part between the adjacent pole teeth, the reduction of the efficiency of a motor which is caused by the joint part can be prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3355700

[Date of registration]

04.10.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-7875

(43)公開日 平成7年(1995)1月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 02 K 1/18  
15/02

識別記号

府内整理番号

B

D 8325-5H

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平5-141733

(22)出願日 平成5年(1993)6月14日

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全4頁)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 竹内 学

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 平野 幹雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 木梨 好一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

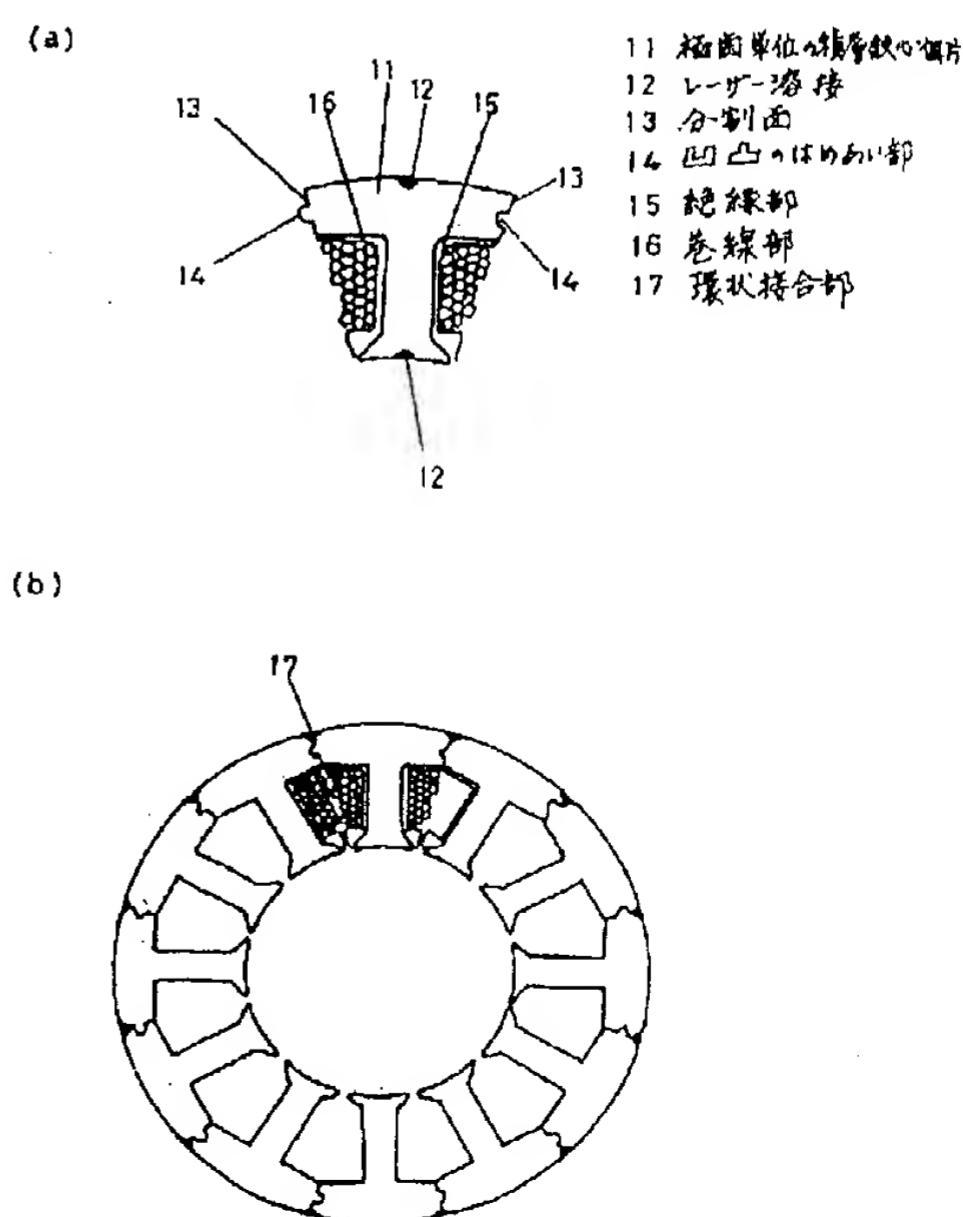
最終頁に統ぐ

(54)【発明の名称】回転電機の固定子

(57)【要約】

【目的】各種産業機器に使用される回転電機の固定子において、モータ効率の極めて高い固定子を提供することを目的とする。

【構成】極歯単位ごとに外周方向に分割し、分割面13に凹凸のはめあい部を設け、レーザー溶接した積層鉄心個片11に絶縁部15を形成し、極歯部に直交して高密度な巻線部16を設ける。その後、積層鉄心個片11を所定数量、分割面13の凹凸のはめあい部14を組み合わせて円筒形状とした後、分割面13の外周部を積層方向にレーザー溶接し環状接合部17を形成することにより、固定子剛性を有した一体構造としている。これにより巻線の高密度化(導体占積率70%)と巻線端部の省スペース化が可能となり、極歯間の継部が不要な構造のため継部によるモータ効率低減を防止できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 極歯単位毎に円周方向に分割し、かつ分割面に凹凸のはめあい部を設けた鉄板を積層後、その内径及び外径をレーザー溶接して積層鉄心個片とし、前記積層鉄心個片の極歯部に直交する巻線部を備え、前記積層鉄心個片を所定数量を環状に結合し、結合面の外周部を積層方向にレーザー溶接して固着してなる回転電機の固定子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は主に各種産業機器に使用される回転電機（以下モータという）の固定子の構成に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、モータの小型・高性能化のために、巻線の高密度化と巻線端部の省スペース化の必要性が高まっている。特にロボットなどに使用されるサーボモータにおいては、ロボットの高速化、省スペース化、高出力化の流れに対応するには、モータの回転子に極めて磁束密度の高い磁石を使用するとともに、固定子の巻線密度を上げることが必要である。高密度化を実現する巻線技術として従来よりインサータ巻線があるが、巻線端部のスペースが極めて大きくなるという課題を持っている。そこで、最近では鉄心を分割し巻線を外部で整列状に巻込むことにより高密度な巻線と巻線端部の省スペース化の両方を同時に可能にした固定子の構成が主流となっている。

【0003】 以下に従来の固定子の構成について説明する。図2は従来例1の巻線の高密度化と巻線端部の省スペース化を目的とした固定子の構成を示すものである。図2において、21は鉄心の外部を構成する第1鉄心、22は鉄心の内部を構成する第2鉄心、23は第2鉄心22の隣接する極歯部を絶縁する部、24は絶縁体、25は巻線部、26は樹脂部である。

【0004】 上記構成において、巻線部25は外部で絶縁体24に直交して整列状に高密度に巻き込まれ（巻線方法は明記せず）、第2鉄心22の極歯部に所定数量挿入される。その後、第2鉄心22を第1鉄心21の内径に挿入して固定子鉄心が構成される。さらに樹脂部26を成型することにより一体構造として固定子が完成される。

【0005】 次に、図3は従来例2の積層鉄心の外周部を出力軸方向に分割した代表的な固定子の構成を示すものである。図3(a)において31は積層鉄心で、分割面32により2分割されている。33は巻線部、図3(b)の34は樹脂部である。

【0006】 上記構成において、巻線部33は2分割された積層鉄心31の外周部に直行して巻線が施され、その後積層鉄心31を分割面32で突き合わせ、樹脂部34により一体化される。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら従来例1の構成では、以下のようないくつかの課題を有していた。

【0008】 1) 固定子を構成する鉄心を極歯部外周部で分割しているために、第2鉄心22を構成維持するために、極歯内径を絶縁する部23が必要となる。

【0009】 2) 上記のため絶縁部23においては、極歯間の磁気漏れが発生し、モータ効率が低下するという問題があり、絶縁部23を極力薄くすることが必要である。

10 【0010】 3) 従って、固定子構成の剛性を確保するために、樹脂部26を成形する必要があるが、樹脂部26の成形にあたり巻線部25の絶縁被覆を破壊して線間短絡が発生するという問題点を有していた。

【0011】 4) さらに鉄心の大型化に伴って、鉄心のプレス設備と成形設備が大型化し、生産効率が悪くなるという問題も有していた。

【0012】 又、従来例2の構成では巻線部33を積層鉄心31の外周部に直角に巻き込むため、整列状にはならず導体占積率52～55%が限界であった。又巻線端部の省スペース化は可能であるが、外径方向へ巻線部が出るため外形が大型化するという問題点を有していた。

20 【0013】 本発明は上記従来の問題点を解決するもので、外部での高密度な整列巻線を可能とした構造でありながら巻線端部の省スペース化を図り、モータ効率低減の原因となる極歯間の絶縁部を不要とするとともに剛性を確保するための樹脂成形も不要とし、さらに小型のプレス設備での大型鉄心をも生産可能とする分割構造を有する回転子を提供することを目的としている。

## 【0014】

30 【課題を解決するための手段】 この目的を達成するため本発明の回転電機の固定子は、極歯単位毎に分割し分割面の円周方向に凹凸のはめあい部を設けた鉄板を積層後レーザー溶接した積層鉄心個片と、この積層鉄心の極歯部に直交するように巻線した巻線部とを備え、巻線済積層鉄心個片を所定数量組み合わせて円筒形状とした後、積層鉄心個片の分割面の組み合わせ外周端部を積層方向にレーザー溶接することにより、一体構造とする構成を有している。

## 【0015】

【作用】 この構成によって以下の作用を奏すこととなる。

【0016】 1) 極歯単位に鉄心を分割したことにより、積層鉄心個片ごとに外部で極歯部に直行して整列状に高密度の巻線（導体占積率70%）を施すことができ、小形化が可能となり、同時に巻線端部の省スペース化が可能となる。

【0017】 2) 上記分割面の円周方向に凹凸のはめあい部を設け、レーザー溶接鉄心を所定数量組み合わせて円筒形状とした後、積層鉄心の分割面の外周部を積層方向に溶接することにより、外周溶接時にレーザーが巻線部

に進入するのを防止し巻線が焼損することを防ぎ、溶接部を小さい範囲に限定できるため有効ヨーク長を最大限に確保することができ、又必要な固定子の剛性を得ることが可能となるため、樹脂成形が不要となり線間短絡を防止できる。又、鉄心の構成維持に極歯部の継部が不要となるため、継部によるモータ効率の低下を防止することができる。

【0018】3) 極歯単位に鉄心を分割したことにより歯極が細分化され、小型のプレス設備でも大型鉄心の生産が可能となり、生産効率を著しく向上することができる。

#### 【0019】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。

【0020】図1において、(a)は極歯単位ごとの積層鉄心個片の完成品であり、(b)はこの極歯単位ごとの完成品を所定個数環状に接合された電動機固定子完成品である。

【0021】つぎに各々の完成品の構成を説明する。図1 (a)において、11は極歯単位ごとに分割されたコア鉄板を積層し、その内径及び外径をレーザー溶接12することにより一体化された積層鉄心個片であり、分割面13に凹凸のはめあい部14を有している。15は積層鉄心個片11の極歯部に形成された絶縁部、16は巻線部、又図1-(b)において17は積層鉄心個片11を所定個数環状に接合した環状接合部である。

【0022】以上のように構成された回転電機の固定子において、積層鉄心個片11は小型のプレス設備により極歯単位ごとに打抜きレーザー溶接12で積層化された後、極歯部に絶縁部15を形成し外部巻線機により整列状に高密度に巻線部16を形成する。その後、積層鉄心個片11を所定数量、分割面13の凹凸のはめあい部14を組み合わせて円筒形状とした後、分割面13の外周端部を積層方向にレーザー溶接して固着した環状接合部17を形成することにより、必要な固定子剛性を有した一体構造としている。

【0023】

【発明の効果】このように本実施例によれば、極歯単位ごとに積層鉄心を分割して積層鉄心個片を形成し、極歯単位ごとに高密度な整列状の巻線部を施すことにより、導体占積率70%化が可能になる。又、積層鉄心個片の分割面の凹凸のはめあい部を環状に組み合わせレーザー溶接した環状接合部を形成して一体構造として構成することにより、外周溶接時にレーザーが巻線部を焼損することを防ぎ溶接部を小さい範囲に限定できるため、有効ヨーク長を最大限に確保できる。又、図2の従来例に構成される継部が不要となり、モータ効率の5~10%の低減を防止できる。又、樹脂部が不要となり線間短絡の無い安定した固定子が得られる。さらに、積層鉄心の分割細分化によりプレス設備が小型化され、生産効率を著しく向上させる効果もある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の一実施例における極歯単位の積層鉄心個片完成品の平面断面

図(b)は同積層鉄心個片を環状に接合した固定子の平面断面図

【図2】従来例1における固定子の平面断面図

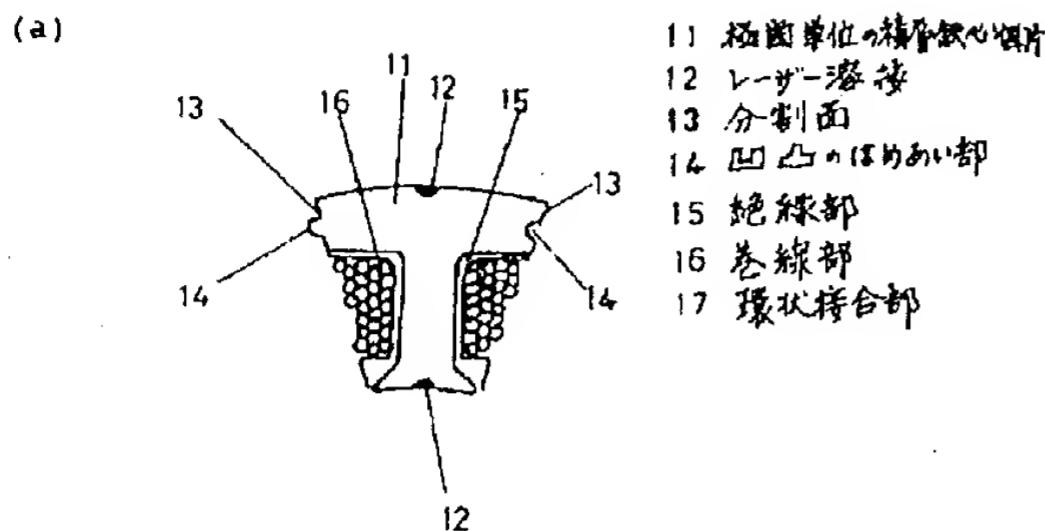
【図3】(a)は従来例2における樹脂封止前の固定子の外観斜視図

(b)は同固定子の側面断面図

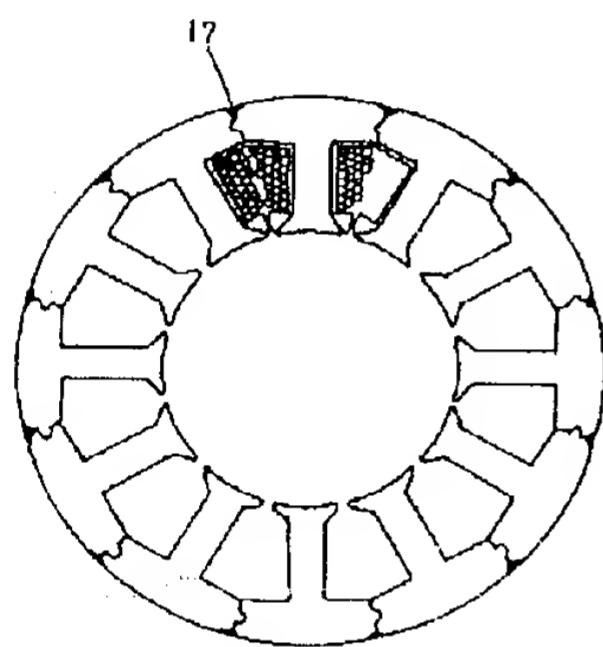
#### 【符号の説明】

- |            |          |
|------------|----------|
| 11         | 積層鉄心個片   |
| 12         | レーザー溶接   |
| 13, 32     | 分割面      |
| 14         | 凹凸のはめあい部 |
| 15         | 絶縁部      |
| 16, 25, 33 | 巻線部      |
| 17         | 環状接合部    |
| 21         | 第1鉄心     |
| 22         | 第2鉄心     |
| 23         | 極歯部継部    |
| 24         | 絶縁体      |
| 26, 34     | 樹脂部      |
| 31         | 積層鉄心     |

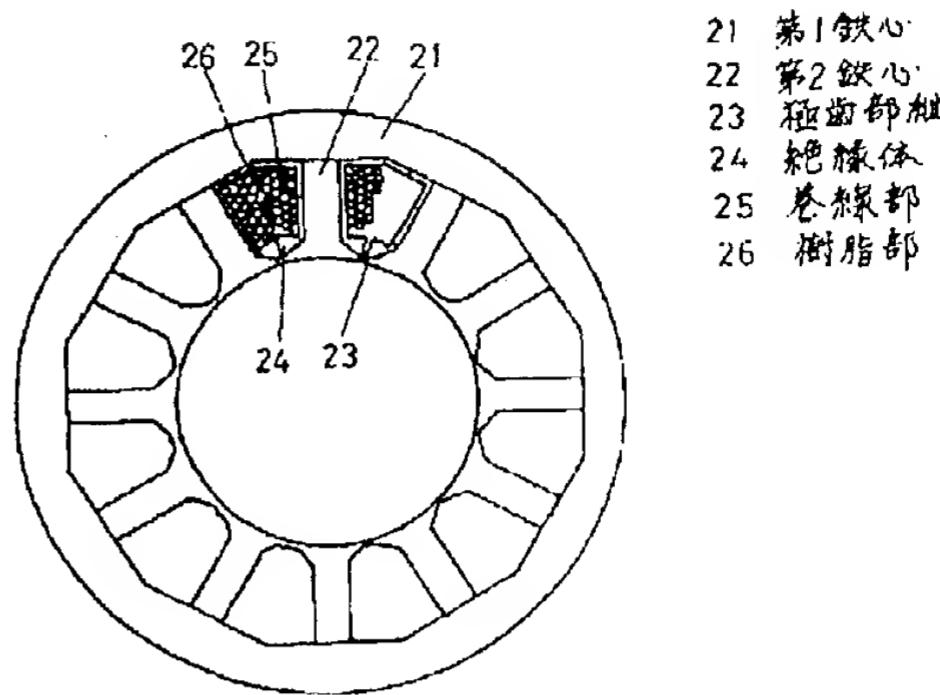
【図1】



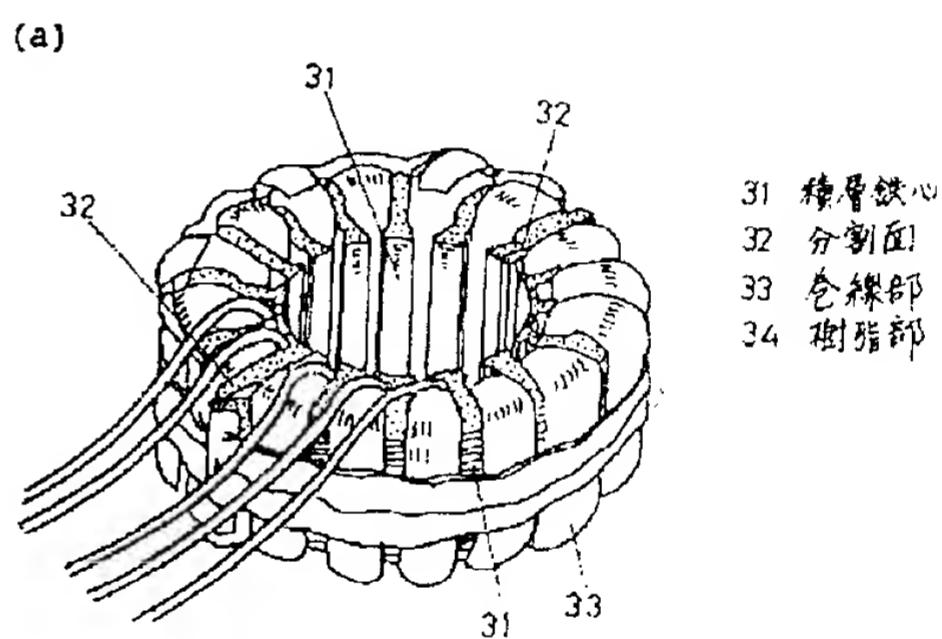
(b)



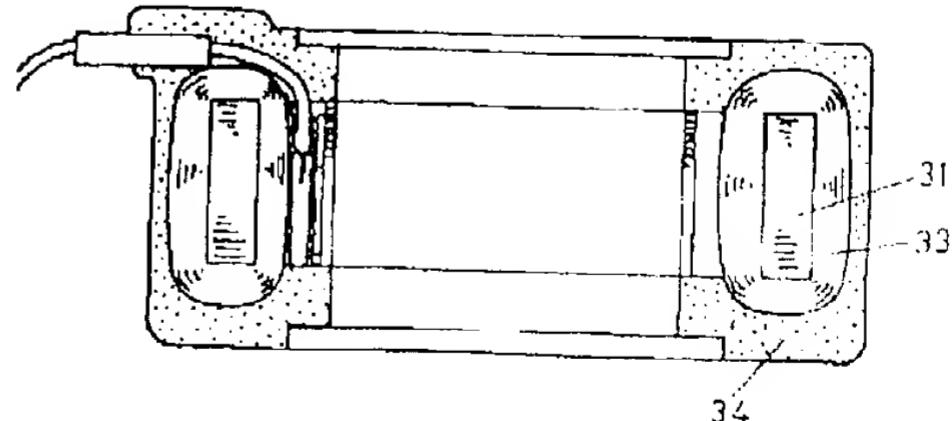
【図2】



【図3】



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 和田 幸利

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内